

Invenția se referă la industria constructoare de mașini, și anume la motoarele reductoare ce pot fi utilizate pentru acționarea mașinilor de lucru.

Este cunoscutul motorul-reductor armonic [1], care conține o roată flexibilă și una rigidă, un generator electromecanic de unde executat în forma unei bușe cu caneluri radiale, în care sunt instalate piezoelementele motoarelor electrice liniare și împingătoare care interacționează cu generatorul. Motorul-reductor cunoscut are o construcție relativ complexă și fiabilitate redusă.

Soluția cea mai apropiată este motorul-reductor [2] ce include o carcasă în care este amplasată o transmisie planetară cu un satelit cu două coroane, care angrenează corespunzător cu două roți dințate centrale, una dintre care este legată rigid cu carcasa, iar cealaltă – cu arborele condus. Satelitul este fixat pe un arbore legat rigid cu miezul rotorului, instalat în interiorul miezului statorului înfășurat. Pe arborele satelitului este fixată o contragreutate. Având funcționare relativ stabilă și o capacitate portantă relativ ridicată motorul reductor dispune de gabarit mare, precizie cinematică și randament redus.

Problema pe care o rezolvă invenția este lărgirea posibilităților funcționale, sporirea randamentului și simplificarea construcției.

Problema se rezolvă prin aceea că motorul-reductor, conform primei variante, include un corp în care este amplasat un motor electric ce conține un stator, un rotor cu înfășurări și un reductor. Reductorul conține un bloc-satelit cu două coroane dințate, o coroană dințată a cărei angrenează cu roata dințată fixă care este fixată rigid în corp, iar cealaltă - cu roata dințată mobilă care este fixată pe arborele condus și amplasată pe rulmentul radial și cel axial. În butucul blocului-satelit este executat un orificiu axial străpuns, cu proeminență centrală inelară. În orificiu este amplasat statorul motorului electric executat în formă de disc și montat pe un ax, fixat rigid în corp, precum și două rotoare amplasate simetric pe ambele părți ale statorului, fiecare fiind executat în formă de disc cu înfășurarea amplasată în partea lui laterală, executată înclinată și orientată spre înfășurarea statorului. În cuiburile părților laterale înclinate ale ambelor rotoare sunt amplasate bilele de sprijin, care contactează cu suprafețele de sprijin ale proeminenței centrale inelare a butucului blocului-satelit. Totodată, motorul reductor conține un traductor de turație de intrare, partea fixă a căruia este instalat în corp din partea roții dințate fixe montate în el, iar cea mobilă - pe rotor, adiacent lui, precum și un traductor de turație de ieșire cuplat cu traductorul de intrare prin intermediul analizatorului, partea fixă a traductorului de ieșire fiind instalată în corp din partea roții dințate mobile, iar cea mobilă – pe arborele condus.

În a doua variantă, motorul reductor include un corp, un motor electric ce conține stator și rotor cu înfășurări, precum și un reductor. Reductorul conține un bloc-satelit cu două coroane dințate, o coroană dințată a cărei angrenează cu roata dințată fixată rigid în corp, iar cealaltă - cu roata dințată mobilă fixată pe arborele condus și amplasată pe rulmenții radial și axial, iar în butucul blocului-satelit este executat un orificiu axial închis din părțile laterale cu capace, în care este amplasat statorul motorului electric executat în formă de disc și montat pe un ax fixat rigid în corp, precum și două rotoare amplasate simetric pe ambele părți ale statorului, fiecare din rotoare fiind executat în formă de disc cu înfășurare amplasată în partea lui laterală și orientată spre înfășurarea statorului, părțile laterale exterioare ale rotoarelor sunt executate înclinate, iar între ele și capacele laterale ale butucului blocului-satelit sunt amplasate bilele de sprijin, totodată motorul reductor conține un traductor de turație de intrare, partea fixă a căruia este instalată în corp din partea roții dințate fixe montate în el, iar cea mobilă - pe rotor adiacent lui, și un traductor de turație de ieșire cuplat cu traductorul de intrare prin intermediul analizatorului, partea fixă a traductorului de turație de ieșire fiind instalată în corp din partea roții dințate mobile, iar cea mobilă – pe arborele condus.

În a treia variantă motorul reductor include un corp, un motor electric ce conține stator și rotor cu înfășurări, precum și un reductor, caracterizat prin aceea că reductorul conține un bloc-satelit cu două coroane dințate, o coroană dințată a cărei angrenează cu roata dințată fixată rigid în corp, iar cealaltă - cu roata dințată mobilă, fixată pe arborele condus și amplasată pe rulmenții radial și axial, iar în butucul blocului-satelit este executat un orificiu axial străpuns, cu perete sferic adâncit, în orificiu fiind amplasat un rotor cu partea laterală sferică reliefată, în partea laterală a căruia, în locul unde este fixată roata dințată fixă, este amplasată înfășurarea orientată spre înfășurarea statorului fixat în peretele lateral al corpului, iar pe partea laterală sferică a rotorului este executată o cale de rulare sinusoidală închisă, cu care contactează bilele de sprijin amplasate în cuiburi, executate în peretele sferic al orificiului axial al butucului blocului-satelit, totodată, motorul reductor conține un traductor de turație de intrare, partea fixă a căruia este instalată în corp din partea roții dințate fixe montate în el, iar cea mobilă - pe rotor, adiacent lui, precum și un traductor de turație de ieșire cuplat cu traductorul de intrare prin intermediul analizatorului, partea fixă a traductorului de turație de ieșire fiind instalată în corp, din partea roții dințate mobile, iar cea mobilă – pe arborele condus.

Esența invenției constă în următoarele:

- utilizarea angrenajului precesional, constituit din blocul satelit cu două coroane danturate și două roți dințate asigură motorului reductor posibilități funcționale largi;
- instalarea traductoarelor de turații la intrare și ieșire, precum și conectarea lor la un comparator permite corecția lejeră a erorii cinematice depistate;
- executarea statorului motorului electric în formă de disc și amplasarea de ambele părți a câte un rotor care contactează suprafețele interioare înclinate, prin corpuri de rulare cu butucul blocului satelit, permite lărgirea posibilităților prin transferarea mișcării de rotație în mișcare sfero-spațială și comunicarea directă blocului satelit, de asemenea reducerea gabaritelor cu două coroane;
- executarea suprafețelor exterioare ale flanșelor rotorilor disc cu înclinarea și amplasarea lor pe corpuri de rulare în butucul blocului satelit asigură simplificarea construcției și compensarea reciprocă a forțelor axiale care apar la contactul corpurilor de rulare cu butucul satelitului;

- executarea pe suprafață cilindrică exterioară a unui canal sinusoidal în care, și în lăcașuri și în butucul blocului satelit sunt amplasate bile, permit simplificarea mecanismului de transformare a mișcării de rotație în mișcare de precesie a blocului satelit.

Invenția se explică prin desenele din figurile 1...3, care reprezintă:

- fig. 1, schema motorului reductor;
- fig. 2, o variantă de motor reductor;
- fig. 3, o altă variantă de motor reductor.

Motorul reductor din (fig. 1) include statorul motorului electric 1, de ambele părți ale cărui sunt plasate rotoarele 2 și 3 executate în formă de disc. Flanșele opuse interioare 4 și 5 ale rotoarelor sunt executate cu un unghi de înclinare, între care, pe corpurile de rulare 6 și 7, este instalat butucul 8 blocului satelit 9 cu coroanele dințate 10 și 11. Coroana 10 angrenează cu roata dințată fixă 12, iar coroana 11 - cu roata dințată mobilă 13 legată cu arborele condus 14. Rotoarele 2 și 3 sunt instalate în carcasa, pe rulmenții axiali 15 și 16, iar roata mobilă condusă 13 - pe rulmentul radial 17 și cel axial 18. Statorul 1 este legat cu carcasa 19 prin intermediul penei 20. Pe butucul rotorului 2 și în carcasa 19 sunt instalate părțile mobilă și fixă a traductorului de turații de intrare 21, iar pe arborele condus 14 și în carcasa 19 este instalată partea mobilă și cea fixă a traductorului de turație 22, care sunt legate cu analizatorul 23.

În motorul reductor din fig. 2, flanșele exterioare 24 și 25 ale rotoarelor 26 și 27 sunt executate cu unghi de înclinare și sunt instalate pe corpurile de rulare 28 și 29 în butucul blocului satelit 30.

În motorul reductor din fig. 3, pe suprafața cilindrică exterioară a rotorului 31 este executat un canel sinusoidal 32 cu o singură perioadă, în care sunt instalate bilele 33 fixate în locașurile 34 din butucul blocului satelit 35.

Motorul reductor funcționează în felul următor: la conectarea statorului 1 la sursa de curent electric, rotoarele 2 și 3 vor fi puse în mișcare de rotație generată de câmpul magnetic. Mișcarea de rotație a rotoarelor 2 și 3 este transformată prin intermediul flanșelor înclinate 4 și 5 în mișcare sfero-spațială de precesie a butucului blocului satelit 9. Ca rezultat al mișcării sfero-spațiale a blocului satelit 9, coroanele dințate 10 și 11 vor angrena cu roata dințată fixă 12 și cu cea mobilă 13. În urma angrenării, roata dințată 13, precum și arborele condus 14 se vor roti cu gradul de reducere:

$$i = - \frac{Z_{10} \cdot Z_{13}}{Z_{13} \cdot Z_{11} - Z_{10} \cdot Z_{13}},$$

unde: Z_{10} , Z_{11} sunt numărul roților coroanelor dințate 10 și 11 ale blocului satelit 9;

Z_{12} , Z_{13} – numărul dinților roții fixe 12 și, respectiv, mobile 13.

Unghiul de rotație la intrare este înregistrat de traductorul de turații de intrare 21, iar unghiul de rotație a arborelui de ieșire este înregistrat de traductorul 23, care, în cazul apariției unei erori cinematice la arborele condus, generează un semnal de corecție al mișcării de rotație a rotoarelor 2 și 3.

Executarea flanșelor exterioare 24 și 25 ale rotoarelor 16 și 27 înclinate și amplasarea lor pe corpurile 28 și 29 în butucul satelit 30 asigură compensarea reciprocă a forțelor axiale, care apar în contactul corpurilor de rulare 28 și 29 cu butucul blocului satelit 30. De asemenea, are loc simplificarea construcției prin eliminarea rulmenților axiali 15 și 16 (fig. 1).

Executarea canelului sinusoidal 32 pe suprafața cilindrică exterioară a rotorului 31 care interacționează prin bilele 33 cu blocul satelit 35 asigură transformarea mișcării de rotație a rotorului în mișcare sfero-spațială a blocului satelit. Aceasta conduce la simplificarea substanțială a modulului prin eliminarea corpurilor de rulare 6 și 7, rulmenților axiali 15 și 16, a unui rotor disc 3 (v. fig. 1).